

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-107725

(43)Date of publication of application : 17.04.2001

(51)Int.Cl.

F01N 3/28

B01D 53/86

B21D 22/14

B21D 41/04

(21)Application number : 2000-235444

(71)Applicant : SANGO CO LTD

(22)Date of filing : 03.08.2000

(72)Inventor : IRIE TORU

OTA SHINJI

(30)Priority

Priority number : 11220540

Priority date : 03.08.1999

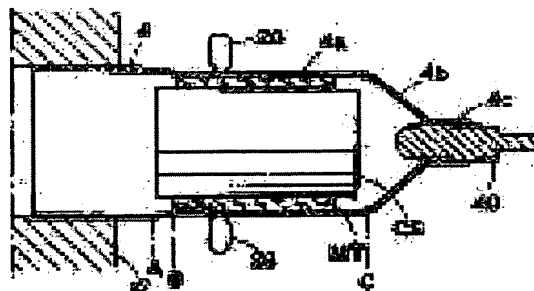
Priority country : JP

(54) MANUFACTURING METHOD FOR CATALYST CONVERTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture a catalyst converter so that a catalyst support can properly be supported by reducing the diameter of a cushioning member uniformly together with a cylindrical member.

SOLUTION: A catalyst support CS, around the outer periphery of which a cushioning mat MT is turned, is contained in the cylindrical member 4. Spinning work is made to a range including at least the cushioning mat MT of the cylindrical member 4 by a plurality of spinning rollers 28 arranged uniformly around the outer periphery of the cylindrical member 4, revolving round the outer periphery of the cylindrical member 4 on a circular locus having the same diameter and moving in the direction of the diameter of the cylindrical member 4 to reduce the diameter of the cushioning mat MT together with the cylindrical member 4 and support the catalyst support CS. Necking work can also be made successively to an end section of the cylindrical member 4 by means of spinning rollers 28.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

THIS PAGE BLANK (USPTO)

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3367939

[Date of registration]

08.11.2002

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Wind a buffer member around the periphery of catalyst support, and hold in tubed part material, and said tubed part material is fixed so that rotation centering on the shaft of this tubed part material may be prevented. It arranges equally to the circumference of the periphery of said tubed part material to the range of said tubed part material which contains said a part of buffer member at least. The manufacture approach of the catalytic converter characterized by performing spinning, reducing the diameter of said buffer member with said tubed part material, and supporting catalyst support with two or more spinning rollers which drive the circumference of the periphery of said tubed part material in the direction of a path of said tubed part material while revolving around the sun by the circular locus of the diameter of said.

[Claim 2] The manufacture approach of the catalytic converter according to claim 1 characterized by measuring the outer diameter of said catalyst support, and the bore of said tubed part material beforehand, calculating the amount of target diameter reduction to said buffer member based on this measurement result, and driving said spinning roller in the direction of a path based on this amount of target diameter reduction.

[Claim 3] The manufacture approach of the catalytic converter according to claim 1 which reduces the diameter of the range which contains said a part of buffer member with said tubed part material with said spinning roller, and is characterized by the thing of said tubed part material for which necking processing is performed and a neck is formed in said tubed part material with said spinning roller to the end section at least.

[Claim 4] The manufacture approach of the catalytic converter according to claim 1 characterized by performing said spinning to the range of the drum section of said tubed part material which contains said a part of buffer member at least, reducing the diameter of said buffer member with said tubed part material, and supporting catalyst support where the both ends of said tubed part material are fixed.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Claim 5] The manufacture approach of the catalytic converter according to claim 4 characterized by measuring the outer diameter of said catalyst support, and the bore of said tubed part material beforehand, calculating the amount of target diameter reduction to said buffer member based on this measurement result, and driving said spinning roller in the direction of a path based on this amount of target diameter reduction.

[Claim 6] The manufacture approach of the catalytic converter according to claim 4 which fixes the drum section of said tubed part material, and is characterized by the thing of said tubed part material for which necking processing is performed and a neck is formed in said tubed part material with said spinning roller to the end section at least after reducing the diameter of the range which contains said a part of buffer member with said tubed part material with said spinning roller.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of the catalytic converter which changes in support of catalyst support through a buffer member especially in tubed part material about the manufacture approach of a catalytic converter.

[0002]

[Description of the Prior Art] The catalytic converter is carried in the latest automobile, and the approach of pressing the mat made from a ceramic fit in casing (tubed part material) as a buffer member, while compressing winding and a mat is common on the periphery of catalyst support as the manufacture approach. However, in order to secure a buffer function, while there is a request of ***** (ing) a mat thickly, in order to make press fit into casing easy, there is a request of making a mat thinly and hard, and since these are rebellion matters, they are in the situation that it cannot but ** manufacture in quest of the compromise over both request.

[0003] For this reason, by the conventional approach, catalyst support could not be enough protected with a mat, but the problem of catalyst support having been damaged or damaging catalyst support and a mat at the time of press fit into casing was pointed out. In order to solve these problems, after inserting catalyst support and a mat into tubed part material, the approach of compressing tubed part material from an outside and carrying out suitable amount compression of the mat is proposed. For example, it is indicated by official reports, such as U.S. Pat. No. 5329698,

THIS PAGE BLANK (USPTO)

JP,64-60711,A, JP,9-234377,A, and JP,9-170424,A.

[0004] On the other hand, about the case where catalyst support is held, expansion or the maintenance case of catalyst support which carries out [the case] pipe shrinking and is formed in one is proposed [body / of the cone section / of both ends / at least one side and the case body] in the tubing material that it should cancel un-arranging, such as the workability of the conventional approach which welds the cone section of a case body and its both ends, in JP,61-110823,U. The cone section and a conduit are formed in one, catalyst support and a cushioning material are inserted into a cylinder part, pipe shrinking of a case body and the end of the tubing material of the diameter of said is carried out, it leaves a case body part to this official report, and pipe shrinking of the part by the side of opening is carried out to it by spinning, the cone section and the conduit of another side are formed in one, and the purport publication is carried out. But the concrete approach of spinning is not indicated and performing spinning to a case body part is not indicated.

[0005] Similarly to JP,9-112259,A Where a monolithic catalyst is held inside an upper member and a ROUA member The manufacture approach of the conventional monolithic catalyst converter which welds the flange of an upper member and a ROUA member, Or the insertion process which inserts a monolithic catalyst into a tubed pipe material that it should cancel un-arranging, such as the attachment nature of the conventional approach which welds a cylinder part and the cone section of the both ends, both-ends opening of a pipe material -- a funnel -- the manufacture approach of a monolithic catalyst converter of having the diaphragm process which carries out spinning to a ** is proposed. And the diaphragm process is explained to push a roller against end opening of a pipe material, a purport publication being carried out using die spinning equipment or spinning spinning equipment, and spinning spinning equipment being shown in drawing 9 of this official report, and rotating a pipe material to the circumference of an axial center. Furthermore, after performing the insertion process and diaphragm process of a monolithic catalyst to a pipe material to drawing 5 of this official report, the approach of pushing the press fixture furnished with a roller against a pipe material, and forming a ring-like depression in a cylinder part is also indicated.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although spinning is illustrated as spinning in the manufacture approach of a catalytic converter given in above-mentioned JP,61-110823,U and above-mentioned JP,9-112259,A and there is no explanation with this spinning concrete to JP,61-110823,U, it is clear from old that it is the approach currently generally performed as one gestalt of spinning of rotating the work piece for processing and pressing ** et al. and a single roller as concretely indicated by drawing 9 of JP,9-112259,A. That should be explained if a different approach from

THIS PAGE BLANK (USPTO)

such general spinning is used. For example, although the manufacture approach of a catalytic converter is a completely different field, a forming roll is made to face JP,3-146232,A a part for the point of the tubing material with a slot which formed the slot in the die-length direction at the inside about the edge art of a tubing material with a slot, a rolling mechanism is rotated to it, and the approach of carrying out spinning to the revolution and idling of a forming roll based on rotation of a rolling mechanism so that the diameter of a part for the point of a tubing material with a slot may be reduced by migration of the direction of a path of a forming roll is indicated. In addition, the roll of a piece is used by the forming roll like old.

[0007] Moreover, it is related with the approach of supporting catalyst support through a buffer member in the tubed part material of a publication in an official report shown above. Since it is what depends all on compression processing using a dice, or compression processing using a force piston, It will be processed only by the compressive force to a hoop direction or the direction of a path, the material of tubed part material cannot flow easily to a hoop direction and a longitudinal direction, and there are a buckling of tubed part material and a possibility of causing thick ununiformity-ization. Consequently, since a possibility that the force which becomes uneven [the amount of compression of a mat], as a result supports catalyst support may become uneven is size, it cannot be said to be the optimal approach. It is very difficult the buckling of tubed part material, and to acquire the perfect circle precision of tubed part material by the above-mentioned approach, to cover the perimeter and to equalize amount-of-compression precision of a mat, although thick ununiformity-ization is not caused. It *(ed) and was anxious for the technique in which the perimeter is covered and only the specified quantity can compress a mat into a longitudinal direction equally and correctly.

[0008] Then, this invention makes it a technical problem to manufacture a catalytic converter so that the diameter of a buffer member may be reduced equally and catalyst support can be appropriately supported with tubed part material in the manufacture approach of the catalytic converter which changes in support of catalyst support through a buffer member in tubed part material.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the manufacture approach of the catalytic converter of this invention Wind a buffer member around the periphery according to claim 1 which is catalyst support like, and it holds in tubed part material. Said tubed part material is fixed so that rotation centering on the shaft of this tubed part material may be prevented. It arranges equally to the circumference of the periphery of said tubed part material to the range of said tubed part material which contains said a part of buffer member at

THIS PAGE BLANK (USPTO)

least. Suppose that spinning is performed, the diameter of said buffer member is reduced with said tubed part material, and catalyst support is supported with two or more spinning rollers which drive the circumference of the periphery of said tubed part material in the direction of a path of said tubed part material while revolving around the sun by the circular locus of the diameter of said. It **, and since spinning of the range which contains a buffer member at least is carried out while two or more spinning rollers stick to the external surface of tubed part material where workpiece slack tubed part material is fixed to rotation impossible, plastic flow of the material which constitutes tubed part material is performed smoothly. While the diameter of tubed part material is equally reduced in a good precision by this, the diameter of a buffer member is also equally reduced with high degree of accuracy.

[0010] Furthermore, it is good to suppose that the amount of target diameter reduction of as opposed to [measure the outer diameter of said catalyst support and the bore of said tubed part material beforehand like, and] said buffer member based on this measurement result according to claim 2 is calculated, and said spinning roller is driven in the direction of a path based on this amount of target diameter reduction. In addition, after measurement of the bore of said tubed part material does not ask indirectness, for example, measures the outer diameter of said tubed part material directly, it includes the case where the thickness of said tubed part material is subtracted.

[0011] Furthermore, the diameter of the range according to claim 3 which contains said a part of buffer member with said tubed part material with said spinning roller is reduced like, and it is good also as a thing of said tubed part material for which necking processing is performed and a neck is formed in said tubed part material with said spinning roller to the end section at least. necking processing of before the diameter reduction process of the tubed part material according to a spinning roller by this and a buffer member and/or on after, and as opposed to the edge of tubed part material — 1 — it is in process and can carry out continuously.

[0012] In the manufacture approach of the aforementioned catalytic converter, it is good to constitute like, so that said spinning may be performed to the range of the drum section of said tubed part material which contains said a part of buffer member at least, the diameter of said buffer member may be reduced with said tubed part material and catalyst support may be supported where [according to claim 4] the both ends of said tubed part material are fixed.

[0013] Furthermore, it is good to suppose that the amount of target diameter reduction of as opposed to [measure the outer diameter of said catalyst support and the bore of said tubed part material beforehand like, and] said buffer member based on this measurement result according to claim 5 is calculated, and said spinning roller

THIS PAGE BLANK (USPTO)

is driven in the direction of a path based on this amount of target diameter reduction. In addition, the outer diameter of said catalyst support and the bore of said tubed part material can be measured, and it can constitute so that the process which calculates the amount of target diameter reduction to said buffer member based on this measurement result may be processed automatically.

[0014] Moreover, after reducing the diameter of the range according to claim 6 which contains said a part of buffer member with said tubed part material with said spinning roller like, the drum section of said tubed part material is fixed, and it is good also as a thing of said tubed part material for which necking processing is performed and a neck is formed in said tubed part material with said spinning roller to the end section at least.

[0015]

[Embodiment of the Invention] The operation gestalt of the manufacture approach of the catalytic converter which becomes the above-mentioned configuration is explained with reference to a drawing. First, as shown in drawing 1, it fixes on an inflammable tape etc. winding and if needed, and the buffer mat MT which constitutes the buffer member of this invention is held at the periphery of catalyst support CS in the tubed part material 4 (in addition, after processing is called an outer case or housing). In this case, the buffer mat MT wound around catalyst support CS and this is gently held in the tubed part material 4, without carrying out the pressure welding of the external surface of the buffer mat MT to the inside of the tubed part material 4 (namely, press fit — not but). Therefore, there is no possibility that catalyst support CS and the buffer mat MT may be damaged at this process.

[0016] In addition, in this operation gestalt, although catalyst support CS consists of ceramics, metal is sufficient as it. Moreover, although the tubed part material 4 is stainless steel tubing, it is good also as using not only this but other metallic conduits. Although the buffer mat MT is constituted from this operation gestalt by the alumina mat which does not almost have expansion by heat, it is good also as using the vermiculite-type mat of a thermal-expansion mold, and the class of mat is not asked in this invention.

[0017] Next, as shown in drawing 2, one edge of the tubed part material 4 is pinched with clamp equipment 12, and it fixes to rotation impossible and shaft-orientations migration impossible. And two or more spinning rollers 28 which revolve the circumference of the periphery of the tubed part material 4 around the sun by the circular locus of the diameter of said perform spinning to the range of the tubed part material 4 which contains some buffer mats MT at least. That is, sticking the spinning roller 28 desirably arranged at equal intervals to the circumference of the periphery of the tubed part material 4 to the peripheral face of the tubed part material 4, making it

THIS PAGE BLANK (USPTO)

revolve around the sun, and reducing this revolution locus, it drives to shaft orientations (right of drawing 2), and spinning is performed. the case where the amount of compression of the buffer mat MT obtained as a result of diameter reduction is set to 2 thru/or about 4mm — the revolution radius of the spinning roller 28 — 2 — or what is necessary is just to make it reduce by 4mm

[0018] The gradual change of the path of the tubed part material 4 is carried out from A location of drawing 2 with the spinning roller 28 up to B location, from B location to C location is specifically formed in a fixed path, and from C location, necking processing is performed so that, as for right-hand side, a path may decrease rapidly with the spinning roller 28. Thereby, taper section 4b and bottleneck section 4c are formed even in C location on right-hand side from diameter reduction section 4a and C location from B location. In addition, although it is good also as diameter reduction processing from A location to C location, and performing right-hand side necking processing at another process from C location, while being able to shorten carrying out continuously at one process in this way, then a tact time, the energy of a processing machine can be reduced and it is efficient. It **, and the diameter of the buffer mat MT is reduced with the tubed part material 4, and where catalyst support CS is stabilized within the tubed part material 4, it is supported.

[0019] Furthermore, the tubed part material 4 processed as mentioned above is reversed 180 degrees, and it arranges, and as shown in drawing 3, necking processing with the spinning roller 28 is performed like [section / of the tubed part material 4 / other-end] the above. In this case, with this operation gestalt, after process termination of drawing 2, the reversal activity of the tubed part material 4 which can be set releases the pinching condition of the tubed part material 4 by clamp equipment 12, and is performed by taking out the tubed part material 4 from clamp equipment 12, reversing this, and equipping clamp equipment 12 again by the robot hand which is not illustrated. In addition, using a robot also for carrying in and taking out of the workpiece of tubed part material 4 grade, then much more good working efficiency can be acquired. And the other-end section of the tubed part material 4 is pinched with clamp equipment 12, to the raw part on the left of B location of drawing 2, with the spinning roller 28, it is processed like the above-mentioned and taper section 4b and bottleneck section 4c are formed.

[0020] As shown in drawing 2 and drawing 3, the configuration precision of bottleneck section 4c improves by performing necking processing with the spinning roller 28, where the mandrel 40 which can move freely to shaft orientations is inserted in the edge of the tubed part material 4. About processing using this mandrel 40, it mentions later. In addition, after performing necking processing at one edge of the tubed part material 4 first, diameter reduction section 4a is formed by spinning, it is good also as

THIS PAGE BLANK (USPTO)

finally performing necking processing in the other-end section of the tubed part material 4, and continuous processing with the spinning roller 28 can be performed also in this case.

[0021] Drawing 4 starts other operation gestalten of this invention, following the process shown in the above-mentioned drawing 1 ****2, instead of the process of drawing 3, as shown in drawing 4, it is arranged so that the shaft of a mandrel 40 may incline to the shaft of the workpiece slack tubed part material 4, and necking processing with the spinning roller 28 is performed. It **, and as shown in drawing 4, taper section 4e and 4f of bottleneck sections which have the shaft which inclined to the shaft of diameter reduction section 4a are formed in the other-end section of the tubed part material 4. Or although illustration is omitted, the taper section and the bottleneck section which have the shaft which carried out eccentricity to the shaft of diameter reduction section 4a can also be formed. Furthermore, necking processing can also be performed for the both ends of the tubed part material 4 to the shaft of diameter reduction section 4a, combining suitably the same axle, an axis of tilt, and an eccentric shaft. In addition, it is indicated by JP,11-147138,A and JP,11-151535,A about the spinning approach containing these eccentric shafts and axes of tilt, and these processing approaches can be applied to shaping of the edge of the tubed part material 4.

[0022] The configuration of the spinning equipment with which manufacture of the above-mentioned catalytic converter is presented is explained with reference to drawing 5 thru/or drawing 7. Here, drawing 6 shows the necking processing situation in the process of the operation gestalt shown in drawing 4. In drawing 5 and drawing 6, so that the processing target medial axis Xe of the edge of the tubed part material 4 may turn into the X-axis on Base BS (they are in agreement in drawing 5 since the medial axis Xt of the tubed part material 4 and the processing target medial axis Xe are on the same field) The X-axis guide rail 5 of a pair is fixed to this and parallel at the one side (right-hand side of drawing 5) of an on [Base BS], and the case 20 is arranged movable along with this X-axis guide rail 5. The ball socket 7 is fixed to the lower part of this case 20, and the screw shaft (ball screw) 8 screwed in this is arranged in parallel with the X-axis guide rail 5 on Base BS, and is supported rotatable by the servo motor 9. If it ** and the rotation drive of the screw shaft 8 is carried out by the servo motor 9, the case 20 is constituted so that it may move along with the X-axis.

[0023] On the other hand, base 1a is formed in the other side (left-hand side of drawing 5) of Base BS, and the Y-axis guide rail 10 of the pair which intersects perpendicularly with the X-axis guide rail 5 is being fixed on base 1a. The slider 11 of the pair which supports a table 6 to these Y-axis guide rails 10 is arranged movable,

THIS PAGE BLANK (USPTO)

and clamp equipment 12 is supported on this table 6. Clamp equipment 12 is equipped with the bottom clamp 13 supported by the table 6 free [rotation] and the bottom clamp 17 arranged in the upper part, and the tubed part material 4 is pinched between these bottom clamp 13 and the bottom clamp 17. The ball socket 14 (drawing 6) is being fixed to the lower part of a table 6, and the screw shaft 15 screwed in this is arranged in parallel with the Y-axis guide rail 10 on base 1a, and is supported rotatable by the servo motor 16. If it ** and the rotation drive of the screw shaft 15 is carried out by the servo motor 16, a table 6 and clamp equipment 12 are constituted so that it may move along with a Y-axis.

[0024] The cylinder 18 of a hydraulic drive is arranged as a driving means in the upper part of the bottom clamp 17, the bottom clamp 17 is supported by this possible [a rise-and-fall drive], and the rise drive of the bottom clamp 17 is carried out at the time of wearing of the tubed part material 4, and removal. And the clamp side of a semicircle cylinder is formed in the top face of the bottom clamp 13, and the clamp side of a semicircle cylinder is formed also in the inferior surface of tongue of the bottom clamp 17, and when the tubed part material 4 is pinched among these clamp sides, it is constituted so that it may be held at rotation impossible and shaft-orientations migration impossible. Moreover, the pointing device 19 is arranged in the case 20 and the opposite side of clamp equipment 12, and the tubed part material 4 is arranged so that the end section may attach to stopper 19a of this pointing device 19.

[0025] The bottom clamp 13 is equipped with the pointing device 19 so that it can move with clamp equipment 12. In the pointing device 19, stopper 19a is supported by shaft orientations possible [an attitude] by cylinder 19b, and stopper 19a is constituted by X shaft orientations possible [centering control] to the bottom clamp 13. It ** and the shaft orientations of the tubed part material 4 can be positioned appropriately and easily in the process of drawing 2 and drawing 3 .

[0026] It **, and if the downward drive of the bottom clamp 17 is carried out by the oil hydraulic cylinder 18 after the tubed part material 4 has been arranged so that the end section may attach to stopper 19a on the clamp side of the bottom clamp 13, the tubed part material 4 will be held in the predetermined location between the bottom clamp 17 and the bottom clamp 13. At this time, as shown in drawing 5 , it is constituted to the medial axis X_r of the main shaft 2 which the medial axis X_t of the tubed part material 4 mentions later so that it may be located in a coplanar (height same from Base BS) parallel to Base BS.

[0027] Furthermore, the rotation driving means which consists of a motor 31 is laid under the table 6 on the left-hand side of drawing 5 , and output-shaft 31a of this motor 31 extends perpendicularly to the upper part BS of drawing 1 , i.e., the base, and

THIS PAGE RI ANK (115PTO)

it engages with the bottom clamp 13, and it is constituted so that the rotation drive of this bottom clamp 13 can be carried out a core [output-shaft 31a]. The guide rail 32 of the shape of radii centering on output-shaft 31a is formed in the top face of a table 6, and the guide idler 33 which fits into this guide rail 32 is supported by the inferior surface of tongue of the bottom clamp 13 free [rotation]. ~~*(ing)~~, it rotates along with a guide rail 32, the bottom clamp 13 is constituted so that a rotation drive may be carried out a core [output-shaft 31a], and drawing 2 shows the condition that the bottom clamp 13 carried out predetermined include-angle rotation.

[0028] Next, on the right-hand side of drawing 5 , a main shaft 2 is located on the same flat surface parallel to Base BS to the medial axis Xt of the tubed part material 4, it is arranged so that the tubed part material 4 may be countered on the processing target medial axis Xe of the tubed part material 4, and the abbreviation same axle, and it is supported by the case 20 free [rotation] through Bearings 20a and 20b focusing on the medial axis Xr. The main shaft 2 of this operation gestalt is constituted by the double pipe with cylinder-like an outer tube 21 and an inner tube 23, and is connected with the change gear style 50 mentioned later.

[0029] Furthermore, the coupling rod 41 of a mandrel 40 is supported independently by shaft orientations possible [an attitude] in the main shaft 2 so that the centrum of an inner tube 23 may be penetrated. That is, the coupling rod 41 is constituted so that floating support may be carried out through bearing to the inner tube 23 of a main shaft 2, therefore it can move to shaft orientations irrespective of rotation and shaft-orientations migration of a main shaft 2. The mandrel 40 is formed so that it may agree in the configuration inside [opening edge] the tubed part material 4. The end face section of a coupling rod 41 is supported by the cylinder 42 for an attitude drive, and the cylinder 42 is supported by Base BS through bracket 1c.

[0030] the outer tube 21 of a main shaft 2 is connected with pulley 22b through gear train 22a -- having -- this pulley 22b -- a belt (not shown) -- minding -- the motor (not shown) of a rotation driving means etc. -- etc. -- it is connected and the rotation drive of the outer tube 21 is carried out by this motor etc. The flange 24 is being fixed at the tip of an outer tube 21, and if the rotation drive of the outer tube 21 is carried out, a flange 24 will rotate focusing on a medial axis Xr. On the other hand, the inner tube 23 is supported rotatable to the outer tube 21 and the flange 24. And the support plate 25 is being fixed to the point of an inner tube 23, and the rotation drive of the support plate 25 is carried out a core [a medial axis Xr] with an inner tube 23.

[0031] Spiral guide rail of three articles 25a as shown in a support plate 25 at drawing 7 is formed, and the guide pins 26 which move in the direction of a path with rotation of a support plate 25 at each of such guide rail 25a are arranged. These guide pins 26 are held at three supporter material 27, respectively, and as shown in drawing 5 , they

THIS PAGE BLANK (ISPTO)

are supported by each supporter material 27 free [rotation of the spinning roller 28]. If it ** and the rotation drive of the inner tube 23 is carried out, while the spinning roller 28 will rotate focusing on a medial axis X_r (revolution), according to rotation of a support plate 25, the supporter material 27 drives in the direction of a path along with guide rail 25a, and it drives so that the spinning roller 28 may be approached and isolated to a medial axis X_r . That is, actuation of the spinning roller 28 is performed during rotation of a support plate 25, and the spinning roller 28 makes the revolution race way diameter change, revolving around the sun.

[0032] The change gear style 50 with which an above-mentioned outer tube 21 and an above-mentioned inner tube 23 are connected bends, and is a thing using an engagement type driving gear. The flexible gearing ring 53 in which the outer rings of spiral wound gasket 51 and 52 of the pair which engages with an outer tube 21 and an inner tube 23, respectively, and the tooth form of a number of teeth which gears to the tooth space of the same number of teeth formed in these insides, and is different from these were formed, The wave formation ring 54 arranged so that it may gear by two places which support this gearing ring 53 rotatable and face the tooth space of outer rings of spiral wound gasket 51 and 52 is formed. The rotation drive of this wave formation ring 54 is carried out by the moderation motor 55 for a drive. Outer rings of spiral wound gasket 51 and 52 are supported by the support gearings 56 and 57, respectively, the driver 58 which meshes with the support gearing 56 is attached in an outer tube 21, and the collar gear 59 which meshes with the support gearing 57 is attached in the inner tube 23.

[0033] The above-mentioned bending engagement type driving gear is a harmonic drive (trademark of Harmonic Drive Systems and Inc.). Internet Information <http://www.hds.co.jp/hdss.htm> Although explanation of a working principle is omitted since it is known as a publication, according to the rotation drive of an outer tube 21, the outer ring of spiral wound gasket 51 and the differential mechanism which a relative-velocity difference produces among 52 are constituted. When it ** and the rotation drive of the outer tube 21 is carried out, the rotation drive of the support plate 25 will be carried out through an inner tube 23 by the differential between an outer ring of spiral wound gasket 51 and 52, and each supporter material 27, as a result each spinning roller 28 will carry out path directional movement to a medial axis X_r .

[0034] Although more than one are prepared in order that this spinning roller 28 may soften an intermittent impact, it is ideal to arrange three spinning rollers 28 at equal intervals like this operation gestalt. Moreover, if displacement in the direction of a path is possible for the spinning roller 28, it is good as any moving trucking. As the driving means and differential mechanism of the spinning roller 28, an epicyclic gear

THIS PAGE BLANK (USPTO)

device etc. is good also as using other means. In addition, it connects with a controller (not shown) electrically, a control signal is outputted from this controller to each driving means, and each driving means of the above-mentioned motors 9, 16, and 31, 55 grades and Cylinders 18 and 19b, and 42 grades is constituted so that numerical control may be carried out.

[0035] It **, and in drawing 5 , after the bottom clamp 17 of clamp equipment 12 has gone up first, the tubed part material 4 for processing is arranged on the clamp side of the bottom clamp 13, and a cylinder 18 drives in the predetermined location in the condition of having contacted stopper 19a of a pointing device 19. Thereby, the bottom clamp 17 descends, and the tubed part material 4 is pinched between the bottom clamp 13 and the bottom clamp 17, and is held in the state of rotation impossible. At this time, it is positioned so that the medial axis X_t of the tubed part material 4 may turn into the medial axis X_r of a main shaft 2, and the same axle (it differs from the condition of drawing 6). Moreover, each spinning roller 28 is evacuated outside the outer diameter of the tubed part material 4.

[0036] Next, it is stopped where each spinning roller 28 is located in the point which the advance drive of the case 20 was carried out along with the X-axis guide rail 5 (it moves leftward [of drawing 5 and drawing 6]), and carried out predetermined distance evacuation from the core of output-shaft 31a of clamp equipment 12. And an advance drive is carried out so that a mandrel 40 may be located in opening of the end section of the tubed part material 4.

[0037] While the rotation drive of the main shaft 2 is carried out a core [a medial axis X_r] and each spinning roller 28 rotates focusing on a medial axis X_r from this condition, the rotation drive of the support plate 25 is carried out through the change gear style 50, and each spinning roller 28 moves in the direction of a path toward a medial axis X_r . Along with the X-axis guide rail 5, the retreat drive of each spinning roller 28 is carried out at coincidence (it moves rightward [of drawing 5 and drawing 6]). Thereby, each spinning roller 28 is in the condition by which the pressure welding was carried out to the peripheral face of the edge of the tubed part material 4, rotating focusing on a medial axis X_r , while rotating in itself (namely, rotation), (namely, revolution) the direction drive of a path is carried out and spinning is performed in the medial-axis X_r direction. Similarly, the processing cycle of multiple times is performed, and as shown in drawing 2 , diameter reduction section 4a is formed. Furthermore, necking processing of the both ends of the tubed part material 4 is carried out with the spinning roller 28, and as shown in drawing 2 , taper section 4b of the last configuration and bottleneck section 4c are formed.

[0038] As mentioned above, according to this operation gestalt, spinning is performed, carrying out homogeneity and smooth plastic flow in a circumferencial direction to the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

tubed part material 4 with two or more spinning rollers 28 which revolve the circular locus top of the diameter of said around the sun at equal intervals, since thrust is always added in the direction of an axial center. Moreover, since thrust balances focusing on the axial center of the tubed part material 4 (around an axial center), the tubed part material 4 cannot incline to one side, or the spinning roller 28 cannot separate, and thrust with the spinning roller 28 can be changed into plastic flow efficiently without futility.

[0039] Furthermore, since neither the tubed part material 4 nor the coupling rod 41 rotates, while being able to constitute easily the structure which presses the tubed part material 4 firmly, the fault of Bure of the tubed part material 4 resulting from rotation etc. is avoidable. moreover, necking processing of as opposed to [according to this operation gestalt] the both ends of the tubed part material 4 -- 1 -- it is in process, and since it can carry out continuously, floor to floor time can be sharply shortened from the conventional approach. And since the reversal activity of the tubed part material 4 can be done easily, without stopping rotation of the spinning roller 28, while being able to reduce a tact time, energy efficiency also improves.

[0040] The above-mentioned spinning becomes automatable by processing as follows. First, target thickness T of the buffer mat MT is memorized in the memory of a computer (not shown). And the measuring instrument (not shown) of common use is arranged in a predetermined part, the outer diameter D1 of catalyst support CS and the bore D2 of the tubed part material 4 are measured, and it memorizes in the above-mentioned memory. Moreover, based on these measurement results, the gap C between the external surface of catalyst support CS and the inside of the tubed part material 4 is calculated by computer. That is, if it can ask for Gap C as $C = (D1 - D2) / 2$ and target thickness T of the buffer mat MT is subtracted from this gap C, it will become the value P ($= C - T$) of 1/2 of the amount of diameter reduction (a part for a diameter) to the tubed part material 4. This value P is set up as an amount S of target diameter reduction, and only the amount S of target diameter reduction drives the spinning roller 28 in the direction of a path on the basis of the location adjacent to the external surface of the tubed part material 4 (namely, a revolution radius contraction).

[0041] Thereby, without being influenced by the magnitude of catalyst support CS, and the magnitude of the tubed part material 4, correctly, the buffer mat MT can be compressed until it is set to target thickness T. It **, and while the diameter of the tubed part material 4 is equally reduced in the always stabilized precision, the diameter of the buffer mat MT is reduced equally. In addition, as a measuring method of the bore D2 of the tubed part material 4, after measuring directly the outer diameter of the tubed part material 4 with a measuring instrument (not shown), it is good also as subtracting and asking for the thickness. Furthermore, it is good also as

THIS PAGE BLANK (USPTO)

measuring the roundness of the tubed part material 4 or catalyst support CS, and seasoning the amount of compression by the circumference of a periphery. A non-contact-type measuring instrument, such as laser, may be used, using the sensor of the general contact process as a measuring instrument. Moreover, it is good also as being able to process migration of a measuring instrument efficiently, if a robot is used as mentioned above, and making carrying in of the tubed part material 4, and the robot for taking out serve a double purpose. Even if it prepares the above-mentioned computer alone, it is good also as using the computer for spinning.

[0042] That drawing 8 should prevent migration to the shaft orientations of the catalyst support CS within the tubed part material 4, it is what enlarged the amount of diameter reduction of the tubed part material 4 near the edge of the buffer mat MT, and as shown in drawing 8 as a result, the level difference of 4d is formed in the tubed part material 4. A setup of the diameter of revolution of the spinning roller 28 in the part concerned is only changed, as easily shown in drawing 8, it can specifically form, and the amount of compression near the edge of the buffer mat MT can be enlarged especially as a result. In addition, the above-mentioned level difference of 4d may be formed near the both ends of the buffer mat MT, or may be formed only near the end section. Thus, the tubed part material 4 can be formed in a desired configuration by controlling the spinning roller 28 suitably.

[0043] In an above-mentioned operation gestalt, although each pinches only one edge of the tubed part material 4 with clamp equipment 12, when the tubed part material 4 for processing is short length, it is not easy to perform spinning. Then, how to perform spinning easily also when the candidate for processing is short length is explained below with reference to drawing 1 and drawing 9 thru/or drawing 12.

[0044] First, as shown in drawing 1, the buffer mat MT is fixed to the periphery of catalyst support CS on an inflammable tape etc. winding and if needed, and it holds in the tubed part material 4. Next, as shown in drawing 9, one edge of the tubed part material 4 is pinched with clamp equipment 120. The step 121 is formed in this clamp equipment 120, and shaft-orientations migration of the tubed part material 4 is regulated. And the other-end section side of the tubed part material 4 is pressed in the clamp equipment 120 direction in accordance with the shaft of the tubed part material 4 with press equipment 122 equipped with the cylindrical shape-like press member with a stage. The step 123 is formed in this press equipment 122 at the peripheral face, the cylinder section 124 is held in the tubed part material 4, and shaft-orientations migration of the tubed part material 4 is regulated by the step 123. It ** and the both ends of the tubed part material 4 are fixed to rotation impossible and shaft-orientations migration impossible by clamp equipment 120 and press equipment 122. In addition, it is good to consider as a collet format as clamp

THIS PAGE BLANK (USPTO)

equipment 120, and it may replace with press equipment 122 and you may carry out to if the clamp equipment of a collet format is used.

[0045] Then, two or more spinning rollers 28 which revolve the circumference of the periphery of the tubed part material 4 around the sun by the circular locus of the diameter of said perform spinning like the above-mentioned operation gestalt to the range of the drum section of the tubed part material 4 which contains the buffer mat MT at least. That is, sticking the spinning roller 28 arranged at equal intervals to the circumference of the periphery of the tubed part material 4 to the peripheral face of the tubed part material 4, making it revolve around the sun, and reducing this revolution locus, it drives to shaft orientations (right of drawing 9), and spinning is performed. Thereby, the diameter of the buffer mat MT is reduced with the tubed part material 4, diameter reduction section 4a is formed in the drum section of the tubed part material 4, and catalyst support CS is appropriately supported in this diameter reduction section 4a. In addition, to perform processing shown in drawing 9, since the spinning roller 28 will be located between clamp equipment 120 and press equipment 122, it is necessary to change the configuration of the supporter material 27 grade in the equipment shown in drawing 2 but, and if it considers as the configuration which exchanges the left part of the equipment of drawing 2, or the equipment of dedication is prepared independently and two sets are installed, the continuous process can set up.

[0046] Next, after retreating press equipment 122, the pinching condition of the tubed part material 4 by clamp equipment 120 is released, and as the tubed part material 4 is taken out by the robot hand which is not illustrated and it is shown in drawing 10, diameter reduction section 4a formed in the drum section of the tubed part material 4 is grasped with the clamp equipment 12 of drawing 2, and it fixes to rotation impossible and shaft-orientations migration impossible. And the gradual change of the path of the tubed part material 4 is carried out with two or more spinning rollers 28, taper section 4b is formed, to one edge of the tubed part material 4, like the above-mentioned, where a mandrel 40 is inserted in the edge of the tubed part material 4 after that, necking processing is performed so that a path may decrease rapidly, and bottleneck section 4c is formed. Furthermore, the tubed part material 4 processed in this way is reversed 180 degrees, and it arranges, and as shown in drawing 11, necking processing with the spinning roller 28 is performed like [section / of the tubed part material 4 / other-end] the above. In this case, since the reversal activity of the tubed part material 4 which can be set is the same as that of the above-mentioned operation gestalt, explanation is omitted. And the other-end section of the tubed part material 4 is pinched with clamp equipment 12, to a raw part, with the spinning roller 28, it is processed like the above-mentioned and taper section 4b

THIS PAGE BLANK (USPTO)

and bottleneck section 4c are formed.

[0047] In addition, as shown in drawing 12, it is good also as processing the both ends of the tubed part material 4, and forming taper section 4b and bottleneck section 4c so that it may leave step 4e formed between the both ends of the tubed part material 4, and diameter reduction section 4a after the process of drawing 9 which formed diameter reduction section 4a in the drum section of the tubed part material 4.

[0048]

[Effect of the Invention] Since this invention is constituted as mentioned above, it does the effectiveness of a publication so below. Namely, it sets to the manufacture approach of a catalytic converter according to claim 1. Wind a buffer member around the periphery of catalyst support, and hold in tubed part material, and tubed part material is fixed so that rotation centering on the shaft of tubed part material may be prevented. It arranges equally to the circumference of the periphery of tubed part material to the range of tubed part material which contains a part of buffer member at least. It is supposed that spinning is performed with two or more spinning rollers which drive the circumference of the periphery of tubed part material in the direction of a path of tubed part material while revolving around the sun by the circular locus of the diameter of said. Since the diameter of a buffer member is also equally reduced with high degree of accuracy while plastic flow of the material which constitutes tubed part material is performed smoothly and the diameter of tubed part material is equally reduced in a good precision, catalyst support can be appropriately supported by the equal pressure. Moreover, since it is not necessary to compress a buffer member beforehand and it can be easily held like before in case a buffer member is wound around the periphery of catalyst support and it holds in tubed part material, simplification of a process is attained and a manufacturing cost can be reduced.

[0049] Moreover, the outer diameter of catalyst support and the bore of tubed part material are beforehand measured like a publication to claims 2 and 5. If the amount of target diameter reduction to a buffer member is calculated based on a measurement result and a spinning roller is driven in the direction of a path based on this amount of target diameter reduction While the diameter of tubed part material is equally reduced in the always stabilized precision, without being influenced by change of materials, such as tubed part material, the diameter of a buffer member is reduced equally.

[0050] Furthermore, it sets to the manufacture approach of a catalytic converter given in claims 3 and 6. The diameter of the range which contains a part of buffer member with tubed part material with a spinning roller is reduced. and necking processing of as opposed to [are considering as the thing of tubed part material for which necking processing is performed and a neck is formed in tubed part material with the spinning roller to the end section at least, and] the edge of tubed part

THIS PAGE BLANK (USPTO)

material — 1, since it is in process and can carry out continuously While being able to reduce a tact time, energy efficiency also improves.

[0051] In addition, according to the manufacture approach of a catalytic converter according to claim 4, where the both ends of tubed part material are fixed Spinning is performed to the range of the drum section of tubed part material which contains a part of buffer member at least. Since it supposes that the diameter of a buffer member is reduced and catalyst support is supported with tubed part material, and spinning can be easily performed also when tubed part material is short length, much more reduction of a manufacturing cost is attained.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] in the manufacture approach of the catalytic converter concerning 1 operation gestalt of this invention, the condition of having wound the buffer mat around the periphery of catalyst support, and having held in tubed part material is shown — it is a sectional view a part.

[Drawing 2] in the manufacture approach of the catalytic converter concerning 1 operation gestalt of this invention, the condition of performing spinning with a spinning roller to tubed part material, and reducing the diameter of a buffer member with tubed part material, and performing necking processing with a spinning roller to one edge of tubed part material is shown — it is a sectional view a part.

[Drawing 3] in the manufacture approach of the catalytic converter concerning 1 operation gestalt of this invention, the condition of performing necking processing with a spinning roller to the other—end section of tubed part material is shown — it is a sectional view a part.

[Drawing 4] in the manufacture approach of the catalytic converter concerning other operation gestalten of this invention, the condition of performing necking processing with a spinning roller focusing on an axis of tilt to the other—end section of tubed part material is shown — it is a sectional view a part.

[Drawing 5] It is the sectional view showing the whole spinning equipment with which the manufacture approach of the catalytic converter of 1 operation gestalt of this invention is presented.

[Drawing 6] It is the top view showing the condition of having fractured some spinning equipments with which the manufacture approach of the catalytic converter of 1 operation gestalt of this invention is presented.

[Drawing 7] It is the front view showing the support plate and supporter material of

THIS PAGE BLANK (USPTO)

spinning equipment with which the manufacture approach of the catalytic converter of 1 operation gestalt of this invention is presented.

[Drawing 8] in the manufacture approach of the catalytic converter concerning the operation gestalt of further others of this invention, the catalytic converter which performed spinning with a spinning roller to tubed part material, and reduced the diameter of a buffer member with tubed part material, and performed necking processing with a spinning roller to one edge of tubed part material is shown -- it is a sectional view a part.

[Drawing 9] in the manufacture approach of the catalytic converter concerning other operation gestalten of this invention, spinning with a spinning roller is performed to tubed part material, and the condition of reducing the diameter of a buffer member with tubed part material is shown -- it is a sectional view a part.

[Drawing 10] in the manufacture approach of the catalytic converter concerning other operation gestalten of this invention, the condition of performing spinning with a spinning roller to tubed part material, and reducing the diameter of a buffer member with tubed part material, and performing necking processing with a spinning roller to one edge of tubed part material is shown -- it is a sectional view a part.

[Drawing 11] in the manufacture approach of the catalytic converter concerning other operation gestalten of this invention, the condition of performing necking processing with a spinning roller to the other-end section of tubed part material is shown -- it is a sectional view a part.

[Drawing 12] in the manufacture approach of the catalytic converter concerning the operation gestalt of further others of this invention, the condition of performing necking processing with a spinning roller to one edge of tubed part material is shown -- it is a sectional view a part.

[Description of Notations]

2 Main Shaft 4 Tubed Part Material 4a Diameter Reduction Section, 4B Taper Section
4C Bottleneck Section, 9, 16, 31, 55 Motor 18, 25 Cylinder, 12,120 Clamp Equipment,
21 Outer Tube, 23 Inner Tube, 25 Support Plate, 25a Guide Rail, 27 Supporter Material,
28 Spinning Roller, 40 Mandrel, 50 Change Gear Style
CS Catalyst support MT Buffer mat

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-107725

(P2001-107725A)

(43) 公開日 平成13年4月17日 (2001.4.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
F 0 1 N 3/28	3 1 1	F 0 1 N 3/28	3 1 1 L 3 1 1 M 3 1 1 U
B 0 1 D 53/86		B 2 1 D 22/14	Z
B 2 1 D 22/14		41/04	B
審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-235444(P2000-235444)
 (22) 出願日 平成12年8月3日 (2000.8.3)
 (31) 優先権主張番号 特願平11-220540
 (32) 優先日 平成11年8月3日 (1999.8.3)
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

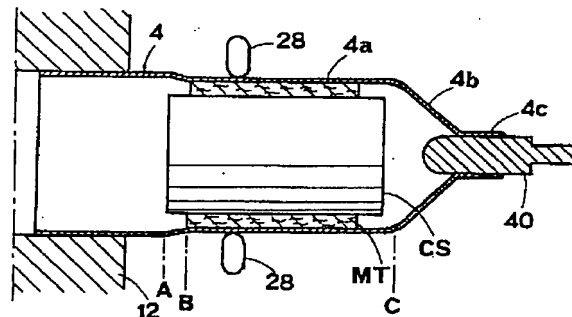
(71) 出願人 390010227
 株式会社三五
 愛知県名古屋市熱田区六野1丁目3番1号
 (72) 発明者 入江 徹
 愛知県西加茂郡三好町大字三好字八和田山
 5番地35 株式会社三五八和田山工場内
 (72) 発明者 太田 真志
 愛知県西加茂郡三好町大字三好字八和田山
 5番地35 株式会社三五八和田山工場内
 (74) 代理人 100084124
 弁理士 池田 一真

(54) 【発明の名称】 触媒コンバータの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 筒状部材と共に緩衝部材を均等に縮径して触媒担体を適切に支持し得るように触媒コンバータを製造する。

【解決手段】 触媒担体 C S の外周に緩衝マット MT を巻回して筒状部材 4 内に収容する。筒状部材 4 の少なくとも緩衝マット MT を含む範囲に対し、筒状部材 4 の外周回りに均等に配置し、外周回りを同径の円形軌跡にて公転すると共に筒状部材 4 の径方向に移動する複数のスピニングローラ 28 によってスピニング加工を行ない、筒状部材 4 と共に緩衝マット MT を縮径して触媒担体 C S を支持する。これと連続して、筒状部材 4 の端部に対しスピニングローラ 28 によってネッキング加工を行なうこともできる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 触媒担体の外周に緩衝部材を巻回して筒状部材内に收容し、該筒状部材の軸を中心とした回転を阻止するように前記筒状部材を固定し、前記筒状部材の少なくとも前記緩衝部材の一部を含む範囲に対し、前記筒状部材の外周回りに均等に配置し、前記筒状部材の外周回りを同径の円形軌跡にて公転すると共に前記筒状部材の径方向に駆動する複数のスピニングローラによってスピニング加工を行ない、前記筒状部材と共に前記緩衝部材を縮径して触媒担体を支持することを特徴とする触媒コンバータの製造方法。

【請求項2】 予め前記触媒担体の外径及び前記筒状部材の内径を測定し、該測定結果に基づき前記緩衝部材に対する目標縮径量を演算し、該目標縮径量に基づき前記スピニングローラを径方向に駆動することを特徴とする請求項1記載の触媒コンバータの製造方法。

【請求項3】 前記スピニングローラにより前記筒状部材と共に前記緩衝部材の一部を含む範囲を縮径し、且つ前記筒状部材の少くとも一端部に対し前記スピニングローラによってネッキング加工を行ない前記筒状部材に首部を形成することを特徴とする請求項1記載の触媒コンバータの製造方法。

【請求項4】 前記筒状部材の両端を固定した状態で、前記筒状部材の胴部の少なくとも前記緩衝部材の一部を含む範囲に対し前記スピニング加工を行ない、前記筒状部材と共に前記緩衝部材を縮径して触媒担体を支持することを特徴とする請求項1記載の触媒コンバータの製造方法。

【請求項5】 予め前記触媒担体の外径及び前記筒状部材の内径を測定し、該測定結果に基づき前記緩衝部材に対する目標縮径量を演算し、該目標縮径量に基づき前記スピニングローラを径方向に駆動することを特徴とする請求項4記載の触媒コンバータの製造方法。

【請求項6】 前記スピニングローラにより前記筒状部材と共に前記緩衝部材の一部を含む範囲を縮径した後、前記筒状部材の胴部を固定し、前記筒状部材の少くとも一端部に対し前記スピニングローラによってネッキング加工を行ない前記筒状部材に首部を形成することを特徴とする請求項4記載の触媒コンバータの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は触媒コンバータの製造方法に関し、特に、筒状部材内に緩衝部材を介して触媒担体を支持して成る触媒コンバータの製造方法に係る。

【0002】

【従来の技術】近時の自動車には触媒コンバータが搭載されており、その製造方法としては、触媒担体の外周に緩衝部材としてセラミック製のマットを巻回し、マットを圧縮しながらケーシング（筒状部材）内に圧入する方

法が一般的である。しかし、緩衝機能を確認するためマットを厚く且つ柔らかくするという要請がある一方、ケーシング内への圧入を容易にするためマットを薄く且つ硬くするという要請があり、これらは背反事項であるので、両者の要請に対する妥協点を求め乍ら製造せざるを得ないという状況である。

【0003】このため、従来方法では、触媒担体をマットによって充分保護することができず触媒担体が破損したり、ケーシング内への圧入時に触媒担体やマットを破損するという問題が指摘されていた。これらの問題を解決するため、筒状部材内に触媒担体及びマットを挿入した後、筒状部材を外側から圧縮してマットを適当量圧縮する方法が提案されている。例えば、米国特許第5329698号、特開昭64-60711号、特開平9-234377号、特開平9-170424号等の公報に開示されている。

【0004】一方、触媒担体を保持するケースに関して、実開昭61-110823号公報において、ケース本体とその両端のコーン部を溶着する従来方法の作業性等の不都合を解消すべく、両端のコーン部の少くとも一方とケース本体とを、管材を拡張又は縮管して一体に形成する触媒担体の保持ケースが提案されている。同公報には、ケース本体と同径の管材の一端を縮管してコーン部と導管を一体に形成し、筒部内に触媒担体及びクッション材を挿入し、開口側の部分をケース本体部分を残してスピニング加工により縮管して他方のコーン部と導管を一体に形成する旨記載されている。もっとも、スピニング加工の具体的な方法は開示されておらず、ケース本体部分に対してスピニング加工を行なうことは記載されていない。

【0005】同様に、特開平9-112259号公報には、アッパー部材とロウアー部材の内部にモノリス触媒を保持した状態で、アッパー部材とロウアー部材のフランジを溶接する従来のモノリス触媒コンバータの製造方法、あるいは筒部とその両端のコーン部を溶接する従来方法の組付け性等の不都合を解消すべく、筒状のパイプ素材内にモノリス触媒を挿入する挿入工程と、パイプ素材の両端開口をロート状に絞り加工する絞り工程とを有するモノリス触媒コンバータの製造方法が提案されている。そして、絞り工程については、ダイス型絞り加工装置やスピニング絞り加工装置を用いる旨記載され、同公報の図9にはスピニング絞り加工装置が示され、パイプ素材を軸心回りに回転しつつ、パイプ素材の一端開口にローラを押し付けると説明されている。更に、同公報の図5にはパイプ素材へのモノリス触媒の挿入工程及び絞り工程を行なった後、ローラを取り付けた押圧治具をパイプ素材に押し付け筒部にリング状の凹みを形成する方法も開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記の実開昭61-1

10823号公報及び特開平9-112259号公報に記載の触媒コンバータの製造方法においては、絞り加工としてスピニング加工が例示されており、このスピニング加工は、実開昭61-110823号公報には具体的な説明はないが、特開平9-112259号公報の図9に具体的に開示されているように、加工対象のワークを回転させ乍ら、単一のローラを押し当てるといふ、絞り加工の一形態として従前から一般的に行なわれていた方法であることは明らかである。このような一般的なスピニング加工と異なる方法を用いるのであれば、その旨説明される筈である。例えば、特開平3-146232号には、触媒コンバータの製造方法とは全く異なる分野ではあるが、溝付き管材の端部処理方法に関し、内面に溝を長さ方向に形成した溝付き管材の先端部分を成形ロールに臨ませて回転機構を回転させ、回転機構の回転に基づく成形ロールの公転及び遊転と、成形ロールの径方向の移動により溝付き管材の先端部分を縮径するように絞り加工する方法が開示されている。尚、成形ロールは従前同様一個のロールが用いられている。

【0007】また、前掲の公報に記載の、筒状部材内に緩衝部材を介して触媒担体を支持する方法に関しては、何れもダイスを用いた圧縮加工、あるいは押し型を用いた圧縮加工によるものであるため、周方向又は径方向への圧縮力だけで加工されることになり、筒状部材の素材が周方向及び長手方向に流動しにくく、筒状部材の座屈や、肉厚の不均一化を惹起するおそれがある。この結果、マットの圧縮量が不均一となり、ひいては触媒担体を支持する力が不均一となるおそれが大であるので、最適な方法と言うことはできない。筒状部材の座屈や、肉厚の不均一化を惹起しないまでも、前述の方法で筒状部材の真円精度を得、マットの圧縮量精度を全周に亘って均等とすることは極めて困難である。而して、マットを全周に亘り長手方向に均等且つ正確に所定量だけ圧縮し得る技術が切望されていた。

【0008】そこで、本発明は、筒状部材内に緩衝部材を介して触媒担体を支持して成る触媒コンバータの製造方法において、筒状部材と共に緩衝部材を均等に縮径して触媒担体を適切に支持し得るように触媒コンバータを製造することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の触媒コンバータの製造方法は、請求項1に記載のように、触媒担体の外周に緩衝部材を巻回して筒状部材内に収容し、該筒状部材の軸を中心とした回転を阻止するように前記筒状部材を固定し、前記筒状部材の少なくとも前記緩衝部材の一部を含む範囲に対し、前記筒状部材の外周回りに均等に配置し、前記筒状部材の外周回りを同径の円形軌跡にて公転すると共に前記筒状部材の径方向に駆動する複数のスピニングローラによってスピニング加工を行ない、前記筒状部材と共に前記緩衝

部材を縮径して触媒担体を支持することとしたものである。而して、被加工物たる筒状部材が回転不能に固定された状態で、複数のスピニングローラが筒状部材の外周に密着しながら、少なくとも緩衝部材を含む範囲がスピニング加工されるので、筒状部材を構成する素材の塑性流動が円滑に行なわれる。これにより、良好な精度で筒状部材が均等に縮径されると共に、緩衝部材も高精度で均等に縮径される。

【0010】更に、請求項2に記載のように、予め前記触媒担体の外径及び前記筒状部材の内径を測定し、該測定結果に基づき前記緩衝部材に対する目標縮径量を演算し、該目標縮径量に基づき前記スピニングローラを径方向に駆動することとする。尚、前記筒状部材の内径の測定は直接、間接を問わず、例えば前記筒状部材の外径を測定した後、前記筒状部材の厚さを減算する場合を含む。

【0011】更に、請求項3に記載のように、前記スピニングローラにより前記筒状部材と共に前記緩衝部材の一部を含む範囲を縮径し、且つ前記筒状部材の少なくとも一端部に対し前記スピニングローラによってネック加工を行ない前記筒状部材に首部を形成することとしてもよい。これにより、スピニングローラによる筒状部材及び緩衝部材の縮径工程の前及び／又は後において、筒状部材の端部に対するネック加工を一工程中で連続して行なうことができる。

【0012】前記の触媒コンバータの製造方法において、請求項4に記載のように、前記筒状部材の両端を固定した状態で、前記筒状部材の胴部の少なくとも前記緩衝部材の一部を含む範囲に対し前記スピニング加工を行ない、前記筒状部材と共に前記緩衝部材を縮径して触媒担体を支持するように構成するとよい。

【0013】更に、請求項5に記載のように、予め前記触媒担体の外径及び前記筒状部材の内径を測定し、該測定結果に基づき前記緩衝部材に対する目標縮径量を演算し、該目標縮径量に基づき前記スピニングローラを径方向に駆動することとする。尚、前記触媒担体の外径及び前記筒状部材の内径を測定し、該測定結果に基づき前記緩衝部材に対する目標縮径量を演算する工程を自動的に処理するように構成することができる。

【0014】また、請求項6に記載のように、前記スピニングローラにより前記筒状部材と共に前記緩衝部材の一部を含む範囲を縮径した後、前記筒状部材の胴部を固定し、前記筒状部材の少なくとも一端部に対し前記スピニングローラによってネック加工を行ない前記筒状部材に首部を形成することとしてもよい。

【0015】

【発明の実施の形態】上記の構成になる触媒コンバータの製造方法の実施形態を図面を参照して説明する。先ず、図1に示すように、触媒担体CSの外周に、本発明の緩衝部材を構成する緩衝マットMTを巻回し、必要に

応じ可燃性テープ等によって固定して、筒状部材 4

(尚、加工後は外筒あるいはハウジングと呼ばれる) 内に収容する。この場合において、緩衝マット MT の外面が筒状部材 4 の内面に圧接されることなく(即ち、圧入ではなく)、触媒担体 CS 及びこれに巻回された緩衝マット MT は、筒状部材 4 内に緩やかに収容される。従って、この工程で触媒担体 CS 及び緩衝マット MT が損傷するおそれはない。

【0016】尚、本実施形態においては、触媒担体 CS はセラミックスで構成されているが、金属製でもよい。また、筒状部材 4 はステンレススチール管であるが、これに限らず、他の金属管を用いることとしてもよい。緩衝マット MT は、本実施形態では熱による膨張が殆どないアルミナマットで構成されているが、熱膨張型のパーミキュライト式のマットを用いることとしてもよく、本発明ではマットの種類は問わない。

【0017】次に、図 2 に示すように、筒状部材 4 の一方の端部をクランプ装置 12 によって挟持し、回転不能且つ軸方向移動不能に固定する。そして、筒状部材 4 の少なくとも緩衝マット MT の一部を含む範囲に対し、筒状部材 4 の外周回りを同径の円形軌跡にて公転する複数のスピニングローラ 28 によってスピニング加工を行なう。即ち、筒状部材 4 の外周回りに望ましくは等間隔で配置したスピニングローラ 28 を、筒状部材 4 の外周面に密着させて公転させ、この公転軌跡を縮小しつつ軸方向(図 2 の右方向)に駆動してスピニング加工を行なう。例えば、縮径の結果として得られる緩衝マット MT の圧縮量を 2 乃至 4 mm 程度とする場合には、スピニングローラ 28 の公転半径を 2 乃至 4 mm 縮小させればよい。

【0018】具体的には、図 2 の A 位置から B 位置まではスピニングローラ 28 によって筒状部材 4 の径を徐変させ、B 位置から C 位置までを一定の径に形成し、C 位置から右側はスピニングローラ 28 によって径が急減するようにネッキング加工を行なう。これにより、B 位置から C 位置までに縮径部 4 a、C 位置から右側にテーバ部 4 b 及びボトルネック部 4 c が形成される。尚、A 位置から C 位置までの縮径加工と、C 位置から右側のネッキング加工を別工程で行なうこととしてもよいが、このように 1 工程で連続して行なうこととすれば、タクトタイムを短縮できると共に、加工機のエネルギーを低減することができ、効率的である。而して、緩衝マット MT は筒状部材 4 と共に縮径され、触媒担体 CS が筒状部材 4 内で安定した状態で支持される。

【0019】更に、上記のように加工された筒状部材 4 を 180 度反転させて配置し、図 3 に示すように、筒状部材 4 の他方の端部についても上記と同様にスピニングローラ 28 によるネッキング加工を行なう。この場合における筒状部材 4 の反転作業は、本実施形態では図 2 の工程終了後、クランプ装置 12 による筒状部材 4 の挟持

状態を解放し、図示しないロボットハンドによってクランプ装置 12 から筒状部材 4 を取り出し、これを反転させて再度クランプ装置 12 に装着することによって行なう。尚、筒状部材 4 等の被加工物の搬入及び搬出にもロボットを用いることとすれば一層良好な作業効率を得ることができる。そして、クランプ装置 12 によって筒状部材 4 の他方の端部を挟持し、図 2 の B 位置より左側の未加工部分に対し、スピニングローラ 28 によって前述と同様に加工し、テーバ部 4 b 及びボトルネック部 4 c を形成する。

【0020】図 2 及び図 3 に示すように、軸方向に進退自在のマンドレル 40 を筒状部材 4 の端部に挿入した状態でスピニングローラ 28 によってネッキング加工を行なうことにより、ボトルネック部 4 c の形状精度が向上する。このマンドレル 40 を用いた加工については後述する。尚、最初に筒状部材 4 の一方の端部にネッキング加工を行なった後、スピニング加工によって縮径部 4 a を形成し、最後に筒状部材 4 の他方の端部にネッキング加工を行なうこととしてもよく、この場合にもスピニングローラ 28 による連続した加工を行なうことができる。

【0021】図 4 は本発明の他の実施形態に係るもので、前述の図 1 及び図 2 に示す工程に続き、図 3 の工程に代わって、図 4 に示すように被加工物たる筒状部材 4 の軸に対しマンドレル 40 の軸が傾斜するように配置され、スピニングローラ 28 によるネッキング加工が行なわれる。而して、図 4 に示すように筒状部材 4 の他方の端部には、縮径部 4 a の軸に対し傾斜した軸を有するテーバ部 4 e 及びボトルネック部 4 f が形成される。あるいは、図示は省略するが、縮径部 4 a の軸に対し偏心した軸を有するテーバ部及びボトルネック部を形成することもできる。更には、筒状部材 4 の両端部を縮径部 4 a の軸に対し、同軸、傾斜軸及び偏心軸を適宜組み合わせでネッキング加工を行なうこともできる。尚、これらの偏心軸及び傾斜軸を含むスピニング加工方法については特開平 11-147138 号公報及び特開平 11-151535 号公報に開示されており、これらの加工方法を筒状部材 4 の端部の成形に適用することができる。

【0022】上記の触媒コンバータの製造に供するスピニング加工装置の構成を図 5 乃至図 7 を参照して説明する。ここで、図 6 は図 4 に示した実施形態の工程におけるネッキング加工状況を示している。図 5 及び図 6 において、ベース BS 上に、筒状部材 4 の端部の加工目標中心軸 X e が X 軸となるように(図 5 では筒状部材 4 の中心軸 X t と加工目標中心軸 X e は同一面上にあるので一致している)、これと平行に一对の X 軸ガイドレール 5 がベース BS 上の一方側(図 5 の右側)に固定され、この X 軸ガイドレール 5 に沿って筐体 20 が移動可能に配置されている。この筐体 20 の下部にはボールソケット 7 が固定され、これに螺合する螺子軸(ボールスクリュー

一) 8が、ベースBS上にX軸ガイドレール5と平行に配置され、サーボモータ9によって回動可能に支持されている。而して、サーボモータ9によって螺子軸8が回転駆動されると、筐体20はX軸に沿って移動するように構成されている。

【0023】一方、ベースBSの他方側(図5の左側)には台1aが形成されており、X軸ガイドレール5と直交する一対のY軸ガイドレール10が台1a上に固定されている。これらのY軸ガイドレール10にはテーブル6を支持する一対のスライダ11が移動可能に配置され、このテーブル6上にクランプ装置12が支持されている。クランプ装置12は、テーブル6に回動自在に支持された下側クランプ13と、その上方に配置される上側クランプ17を備え、これら下側クランプ13と上側クランプ17との間に筒状部材4が挟持される。テーブル6の下部にはボールソケット14(図6)が固定されており、これに螺合する螺子軸15が、台1a上にY軸ガイドレール10と平行に配置され、サーボモータ16によって回動可能に支持されている。而して、サーボモータ16によって螺子軸15が回転駆動されると、テーブル6及びクランプ装置12はY軸に沿って移動するように構成されている。

【0024】上側クランプ17の上部には駆動手段として、例えば油圧駆動のシリンダ18が配置され、これによって上側クランプ17が昇降駆動可能に支持されており、筒状部材4の装着及び取り外し時には上側クランプ17が上昇駆動される。そして、下側クランプ13の上面には半円筒のクランプ面が形成され、上側クランプ17の下面にも半円筒のクランプ面が形成されており、これらのクランプ面の間に筒状部材4が挟持されたときには、回転不能且つ軸方向移動不能に保持されるように構成されている。また、クランプ装置12の筐体20と反対側には位置決め装置19が配設されており、この位置決め装置19のストッパ19aに一端部が衝合するように筒状部材4が配置される。

【0025】位置決め装置19はクランプ装置12と共に移動し得るように、下側クランプ13に装着されている。位置決め装置19においては、シリンダ19bによってストッパ19aが軸方向に進退可能に支持されており、ストッパ19aは下側クランプ13に対しX軸方向に位置調節可能に構成されている。而して、図2及び図3の工程において筒状部材4の軸方向の位置決めを適切且つ容易に行なうことができる。

【0026】而して、筒状部材4が下側クランプ13のクランプ面上で、ストッパ19aに一端部が衝合するように配置された後、上側クランプ17が油圧シリンダ18によって下降駆動されると、筒状部材4は上側クランプ17と下側クランプ13の間の所定位置に保持される。このとき、図5に示すように、筒状部材4の中心軸Xtが後述する主軸2の中心軸Xrに対し、ベースBS

と平行な同一平面上(ベースBSから同一の高さ)に位置するように構成されている。

【0027】更に、図5の左側のテーブル6には例えばモータ31から成る回転駆動手段が埋設されており、このモータ31の出力軸31aが図1の上方、即ちベースBSに対し垂直方向に延出して下側クランプ13に係合し、この下側クランプ13を出力軸31aを中心に回転駆動し得るように構成されている。テーブル6の上面には、出力軸31aを中心とする円弧状の案内溝32が形成されており、この案内溝32に嵌合するガイドローラ33が下側クランプ13の下面に回動自在に支持されている。而して、下側クランプ13は案内溝32に沿って回動し、出力軸31aを中心として回転駆動されるように構成されており、図2は下側クランプ13が所定角度回転した状態を示している。

【0028】次に、図5の右側に、主軸2が、筒状部材4の中心軸Xtに対してベースBSと平行な同一平面上に位置し、筒状部材4の加工目標中心軸Xeと略同軸上で筒状部材4に対向するように配置され、中心軸Xrを中心にベアリング20a、20bを介して回動自在に筐体20に支持されている。本実施形態の主軸2は、円筒状の外管21と内管23によって二重管に構成されており、後述する変速機構50に連結されている。

【0029】更に、内管23の中空部を貫通するように、マンドレル40の連結棒41が主軸2とは独立して軸方向に進退可能に支持されている。即ち、連結棒41は主軸2の内管23に対し軸受を介してフローティング支持されており、従って主軸2の回転及び軸方向移動に拘らず軸方向に移動し得るように構成されている。マンドレル40は筒状部材4の開口端内側の形状に合致するように形成されている。連結棒41の基端部は進退駆動用のシリンダ42に支持され、シリンダ42はブラケット1cを介してベースBSに支持されている。

【0030】主軸2の外管21は歯車列22aを介してブリー22bに連結され、このブリー22bがベルト(図示せず)を介して回転駆動手段のモータ等(図示せず)等に連結されており、外管21はこのモータ等によって回転駆動される。外管21の先端にはフランジ24が固定されており、外管21が回転駆動されるとフランジ24が中心軸Xrを中心に回転する。一方、内管23は、外管21及びフランジ24に対して回動可能に支持されている。そして、内管23の先端部には支持板25が固定されており、支持板25は内管23と共に中心軸Xrを中心に回転駆動される。

【0031】支持板25には、図7に示すような3条の螺旋状の案内溝25aが形成されており、これらの案内溝25aの各々に、支持板25の回転に伴い径方向に移動する案内ピン26が配置されている。これらの案内ピン26は3個の支持部材27に夫々保持されており、各支持部材27には、図5に示すようにスピニングローラ

28が回動自在に支持されている。而して、内管23が回転駆動されると、スピニングローラ28が中心軸Xrを中心に回動（公転）すると共に、支持板25の回転に応じて支持部材27が案内溝25aに沿って径方向に駆動され、スピニングローラ28が中心軸Xrに対して近接、離隔するように駆動される。つまり、スピニングローラ28の作動は支持板25の回転中に行なわれ、スピニングローラ28は公転しながらその公転軌道径を変化させることとなる。

【0032】上記の外管21及び内管23が連結される変速機構50は撓み噛み合い式駆動装置を用いたもので、外管21と内管23に夫々係合される一対の外輪51、52と、これらの内面に形成された同一の歯数の歯溝に噛み合し、これらと異なる歯数の歯形が形成された可撓性の歯車輪53と、この歯車輪53を回動可能に支持し外輪51、52の歯溝と相対する2箇所で噛み合するように配置するウェーブ形成輪54が設けられている。このウェーブ形成輪54は駆動用減速モータ55によって回転駆動される。外輪51、52は夫々支持歯車56、57に支持され、支持歯車56と噛み合する駆動歯車58が外管21に取付けられ、支持歯車57と噛み合する従動歯車59が内管23に取付けられている。

【0033】上記の撓み噛み合い式駆動装置は、例えばハーモニックドライブ（Harmonic Drive Systems, Inc.の登録商標。インターネット情報<http://www.hds.co.jp/hdss.htm>に記載）として知られているので、作動原理の説明は省略するが、外管21の回転駆動に応じて外輪51、52間に相対速度差が生ずる差動機構が構成されている。而して、外管21が回転駆動されると、外輪51、52間の差動により内管23を介して支持板25が回転駆動され、各支持部材27、ひいては各スピニングローラ28が中心軸Xrに対し径方向移動することとなる。

【0034】このスピニングローラ28は断続的な衝撃を和らげるため複数個設けられるが、本実施形態のように三個のスピニングローラ28を等間隔に配置するのが理想的である。また、スピニングローラ28は径方向に変位可能であればどのような移動経路としてもよい。スピニングローラ28の駆動手段及び差動機構としては遊星歯車機構等、他の手段を用いることとしてもよい。尚、上記モータ9、16、31、55等及びシリンダ18、19b、42等の各駆動手段はコントローラ（図示せず）に電氣的に接続され、このコントローラから各駆動手段に対し制御信号が出力され、数値制御されるように構成されている。

【0035】而して、図5において、先ずクランプ装置12の上側クランプ17が上昇した状態で、下側クランプ13のクランプ面上に加工対象の筒状部材4が配置され、位置決め装置19のストッパ19aに当接した状態の所定位置でシリンダ18が駆動される。これにより、

上側クランプ17が下降し、筒状部材4は下側クランプ13と上側クランプ17の間に挟持され、回転不能の状態保持される。このとき、筒状部材4の中心軸Xtが主軸2の中心軸Xrと同軸となるように位置決めされる（図6の状態とは異なる）。また、各スピニングローラ28は筒状部材4の外径よりも外側に退避している。

【0036】次に、筐体20がX軸ガイドレール5に沿って前進駆動され（図5及び図6の左方向に移動）、クランプ装置12の出力軸31aの中心から所定距離退避した点に各スピニングローラ28が位置した状態で停止される。そして、マンドレル40が筒状部材4の一端部の開口内に位置するように前進駆動される。

【0037】この状態から、主軸2が中心軸Xrを中心に回転駆動され、各スピニングローラ28が中心軸Xrを中心に回動すると共に、変速機構50を介して支持板25が回転駆動され、各スピニングローラ28が中心軸Xrに向かって径方向に移動する。同時に、各スピニングローラ28がX軸ガイドレール5に沿って後退駆動される（図5及び図6の右方向に移動）。これにより、各スピニングローラ28は、筒状部材4の端部の外周面に圧接された状態で、それ自体回転（即ち、自転）すると共に中心軸Xrを中心に回転（即ち、公転）しながら、中心軸Xr方向に径方向駆動され、スピニング加工が行なわれる。同様にして、複数回の加工サイクルが行なわれ、図2に示すように縮径部4aが形成される。更に、筒状部材4の両端部がスピニングローラ28によってネッキング加工され、図2に示すように最終形状のテーパ部4b及びボトルネック部4cが形成される。

【0038】以上のように、本実施形態によれば、同径の円形軌跡上を等間隔で公転する複数のスピニングローラ28によって、軸心方向に常に押圧力が付加されるので、筒状部材4に対し円周方向において均一且つスムーズな塑性流動をしつつスピニング加工が行なわれる。また、筒状部材4の軸心を中心として（軸心の周囲で）押圧力がバランスするので、筒状部材4が片側に傾いたりスピニングローラ28が離れたりすることがなく、スピニングローラ28による押圧力を無駄なく効率的に塑性流動に変換することができる。

【0039】更に、筒状部材4及び連結棒41の何れも回転しないため、筒状部材4を強固に押圧する構造を容易に構成することができると共に、回転に起因する筒状部材4のブレ等の不具合を回避できる。また、本実施形態によれば筒状部材4の両端部に対するネッキング加工を一工程中で連続して行なうことができるので、従来方法より加工時間を大幅に短縮することができる。しかも、スピニングローラ28の回転を停止させることなく筒状部材4の反転作業を容易に行なうことができるので、タクトタイムを低減できるとともに、エネルギー効率も向上する。

【0040】上記のスピニング加工は、以下のように処

理することによって自動化が可能となる。まず、緩衝マットMTの目標厚さTをコンピュータ(図示せず)のメモリに記憶しておく。そして、慣用の測定器(図示せず)を所定箇所に配置し、触媒担体CSの外径D1及び筒状部材4の内径D2を測定し、上記メモリに記憶する。また、これらの測定結果に基づき、コンピュータにより触媒担体CSの外周と筒状部材4の内面との間の間隙Cを演算する。即ち、 $C = (D1 - D2) / 2$ として間隙Cを求めることができ、この間隙Cから緩衝マットMTの目標厚さTを減算すると、筒状部材4に対する縮径量(直径分)の2分の1の値P($= C - T$)となる。この値Pを目標縮径量Sとして設定し、スピニングローラ28を筒状部材4の外周面に当接した位置を基準として目標縮径量Sだけ径方向に駆動(即ち、公転半径を縮小)する。

【0041】これにより、触媒担体CSの大きさや筒状部材4の大きさに左右されることなく、正確に緩衝マットMTを目標厚さTとなるまで圧縮することができる。而して、常に安定した精度で筒状部材4が均等に縮径されると共に、緩衝マットMTが均等に縮径される。尚、筒状部材4の内径D2の測定方法としては、筒状部材4の外径を測定器(図示せず)によって直接測定した後その厚さを減算して求めることとしてもよい。更に、筒状部材4や触媒担体CSの真円度を測定して、円周回りで圧縮量に加味することとしてもよい。測定器としては一般的な接触式のセンサを用いても、レーザ等の非接触式の測定器を用いてもよい。また、測定器の移動を前述のようにロボットを利用すれば効率的に処理することができ、筒状部材4の搬入、搬出用のロボットを兼用することとしてもよい。上記のコンピュータは単体で用意しても、スピニング加工用のコンピュータを利用することとしてもよい。

【0042】図8は、筒状部材4内での触媒担体CSの軸方向への移動を阻止すべく、緩衝マットMTの端部近傍で筒状部材4の縮径量を大きくしたもので、この結果図8に示すように筒状部材4に段差4dが形成される。具体的には、当該部分でのスピニングローラ28の公転径の設定を変更するだけで、容易に図8に示すように形成することができ、結果的に緩衝マットMTの端部近傍での圧縮量を特に大きくすることができる。尚、上記段差4dは緩衝マットMTの両端部近傍に形成しても、一端部近傍のみに形成してもよい。このように、スピニングローラ28を適宜制御することによって筒状部材4を所望の形状に形成することができる。

【0043】上述の実施形態においては、何れも筒状部材4の一方の端部のみをクランプ装置12によって挟持することとしているが、加工対象の筒状部材4が短尺である場合には、スピニング加工を行なうことは容易ではない。そこで、加工対象が短尺である場合にも容易にスピニング加工を行ない得る方法を、図1及び図9乃至図

12を参照して以下に説明する。

【0044】まず、図1に示すように、触媒担体CSの外周に緩衝マットMTを巻回し、必要に応じ可燃性テープ等によって固定して、筒状部材4内に収容する。次に、図9に示すように、筒状部材4の一方の端部をクランプ装置120によって挟持する。このクランプ装置120には段部121が形成されており、筒状部材4の軸方向移動が規制される。そして、段付円柱形状の押圧部材を備えた押圧装置122によって、筒状部材4の他方の端部側を筒状部材4の軸に沿ってクランプ装置120方向に押圧する。この押圧装置122には外周面に段部123が形成されており、円柱部124が筒状部材4内に収容され、段部123により筒状部材4の軸方向移動が規制される。而して、筒状部材4の両端部がクランプ装置120及び押圧装置122によって、回転不能且つ軸方向移動不能に固定される。尚、クランプ装置120としてはコレット形式とするとよく、また、押圧装置122に代えて、コレット形式のクランプ装置を用いるとしてもよい。

【0045】続いて、筒状部材4の胴部の少なくとも緩衝マットMTを含む範囲に対し、筒状部材4の外周回りを同径の円形軌跡にて公転する複数のスピニングローラ28によって、前述の実施形態と同様にスピニング加工を行なう。即ち、筒状部材4の外周回りに等間隔で配置したスピニングローラ28を、筒状部材4の外周面に密着させて公転させ、この公転軌跡を縮小しつつ軸方向(図9の右方向)に駆動してスピニング加工を行なう。これにより、緩衝マットMTは筒状部材4と共に縮径され、筒状部材4の胴部に縮径部4aが形成され、この縮径部4a内に触媒担体CSが適切に支持される。尚、図9に示す加工を行なう場合には、スピニングローラ28はクランプ装置120と押圧装置122との間に位置することになるので、図2に示す装置における支持部材27等の形状を変更する必要があるが、図2の装置の左方部分を交換する構成とするか、あるいは専用の装置を別に用意し2台を並設すれば、連続した工程を設定することができる。

【0046】次に、押圧装置122を後退させた後、クランプ装置120による筒状部材4の挟持状態を解放し、図示しないロボットハンドによって筒状部材4を取り出し、図10に示すように、筒状部材4の胴部に形成された縮径部4aを、図2のクランプ装置12によって把持し、回転不能且つ軸方向移動不能に固定する。そして、筒状部材4の一方の端部に対し、前述と同様に複数のスピニングローラ28によって筒状部材4の径を徐変させてテーパ部4bを形成し、その後マンドレル40を筒状部材4の端部に挿入した状態で、径が急減するようにネッキング加工を行ないボトルネック部4cを形成する。更に、このように加工された筒状部材4を180度反転させて配置し、図11に示すように、筒状部材4の

他方の端部についても上記と同様にスピニングローラ28によるネッキング加工を行なう。この場合における筒状部材4の反転作業は、前述の実施形態と同様であるので説明を省略する。そして、クランプ装置12によって筒状部材4の他方の端部を挟持し、未加工部分に対し、スピニングローラ28によって前述と同様に加工し、テーパー部4b及びボトルネック部4cを形成する。

【0047】尚、図12に示すように、筒状部材4の胴部に縮径部4aを形成した図9の工程の後、筒状部材4の両端部と縮径部4aとの間に形成される段部4eを残すように、筒状部材4の両端部を加工してテーパー部4b及びボトルネック部4cを形成することとしてもよい。

【0048】

【発明の効果】本発明は上述のように構成されているので以下に記載の効果を奏する。即ち、請求項1に記載の触媒コンバータの製造方法においては、触媒担体の外周に緩衝部材を巻回して筒状部材内に収容し、筒状部材の軸を中心とした回転を阻止するように筒状部材を固定し、筒状部材の少なくとも緩衝部材の一部を含む範囲に対し、筒状部材の外周回りに均等に配置し、筒状部材の外周回りを同径の円形軌跡にて公転すると共に筒状部材の径方向に駆動する複数のスピニングローラによってスピニング加工を行なうこととしており、筒状部材を構成する素材の塑性流動が円滑に行なわれ、良好な精度で筒状部材が均等に縮径されると共に、緩衝部材も高精度で均等に縮径されるので、触媒担体を均等な圧力で適切に支持することができる。また、触媒担体の外周に緩衝部材を巻回して筒状部材内に収容する際に、従来のように緩衝部材を予め圧縮しておく必要はなく、容易に収容することができるので、工程の簡略化が可能となり、製造コストを低減することができる。

【0049】また、請求項2及び5に記載のように、予め触媒担体の外径及び筒状部材の内径を測定し、測定結果に基づき緩衝部材に対する目標縮径量を演算し、この目標縮径量に基づきスピニングローラを径方向に駆動することとすれば、筒状部材等の素材の変化に影響されることなく、常に安定した精度で筒状部材が均等に縮径されると共に、緩衝部材が均等に縮径される。

【0050】更に、請求項3及び6に記載の触媒コンバータの製造方法においては、スピニングローラにより筒状部材と共に緩衝部材の一部を含む範囲を縮径し、且つ筒状部材の少くとも一端部に対しスピニングローラによってネッキング加工を行ない筒状部材に首部を形成することとしており、筒状部材の端部に対するネッキング加工を一工程中で連続して行なうことができるので、タクトタイムを低減できるとともに、エネルギー効率も向上する。

【0051】尚、請求項4に記載の触媒コンバータの製造方法によれば、筒状部材の両端を固定した状態で、筒状部材の胴部の少なくとも緩衝部材の一部を含む範囲に

対しスピニング加工を行ない、筒状部材と共に緩衝部材を縮径して触媒担体を支持することとしており、筒状部材が短尺の場合にも、容易にスピニング加工を行なうことができるので、製造コストの一層の低減が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る触媒コンバータの製造方法において、触媒担体の外周に緩衝部材を巻回して筒状部材内に収容した状態を示す一部断面図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る触媒コンバータの製造方法において、筒状部材に対しスピニングローラによるスピニング加工を行ない、筒状部材と共に緩衝部材を縮径し、且つ筒状部材の一方の端部に対しスピニングローラによるネッキング加工を行なう状態を示す一部断面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る触媒コンバータの製造方法において、筒状部材の他方の端部に対しスピニングローラによるネッキング加工を行なう状態を示す一部断面図である。

【図4】本発明の他の実施形態に係る触媒コンバータの製造方法において、筒状部材の他方の端部に対し傾斜軸を中心にスピニングローラによるネッキング加工を行なう状態を示す一部断面図である。

【図5】本発明の一実施形態の触媒コンバータの製造方法に供するスピニング加工装置の全体を示す断面図である。

【図6】本発明の一実施形態の触媒コンバータの製造方法に供するスピニング加工装置の一部を破断した状態を示す平面図である。

【図7】本発明の一実施形態の触媒コンバータの製造方法に供するスピニング加工装置の支持板及び支持部材を示す正面図である。

【図8】本発明の更に他の実施形態に係る触媒コンバータの製造方法において、筒状部材に対しスピニングローラによるスピニング加工を行ない、筒状部材と共に緩衝部材を縮径し、且つ筒状部材の一方の端部に対しスピニングローラによるネッキング加工を行なった触媒コンバータを示す一部断面図である。

【図9】本発明の他の実施形態に係る触媒コンバータの製造方法において、筒状部材に対しスピニングローラによるスピニング加工を行ない、筒状部材と共に緩衝部材を縮径する状態を示す一部断面図である。

【図10】本発明の他の実施形態に係る触媒コンバータの製造方法において、筒状部材に対しスピニングローラによるスピニング加工を行ない、筒状部材と共に緩衝部材を縮径し、且つ筒状部材の一方の端部に対しスピニングローラによるネッキング加工を行なう状態を示す一部断面図である。

【図11】本発明の他の実施形態に係る触媒コンバータの製造方法において、筒状部材の他方の端部に対しスピ

15

ニングローラによるネッキング加工を行なう状態を示す一部断面図である。

【図12】本発明の更に他の実施形態に係る触媒コンバータの製造方法において、筒状部材の一方の端部に対しスピニングローラによるネッキング加工を行なう状態を示す一部断面図である。

【符号の説明】

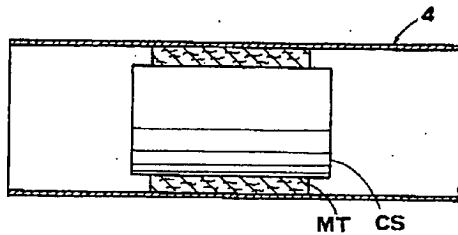
2 主軸、 4 筒状部材、 4a 縮径部、 4b テ*

16

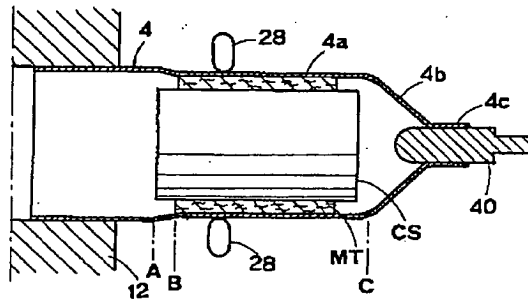
*ーバ部、 4c ボトルネック部、 9、16、31、5
5 モータ、 18、25 シリンダ、12、120
クランプ装置、 21 外管、 23 内管、25 支持板、
25a 案内溝、 27 支持部材、28 ス
ピニングローラ、 40 マンドレル、 50 変速機
構

CS 触媒担体、 MT 緩衝マット

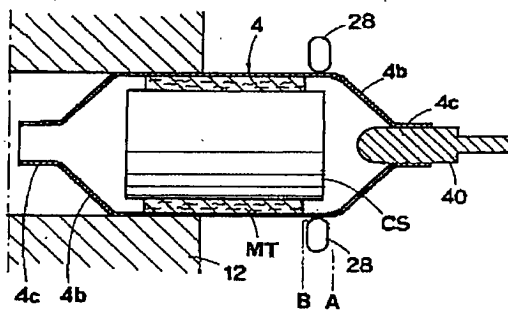
【図1】



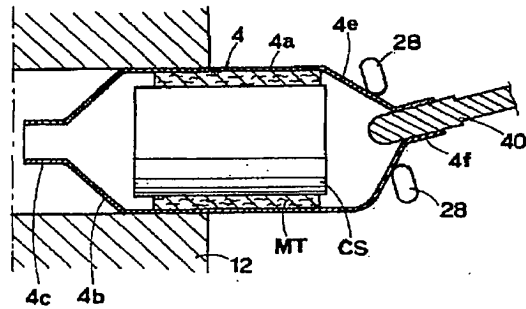
【図2】



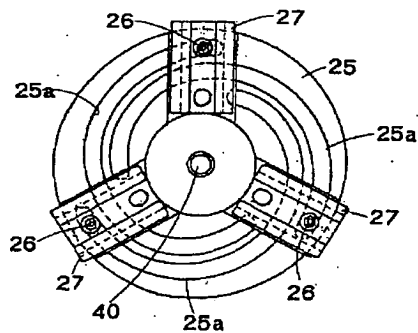
【図3】



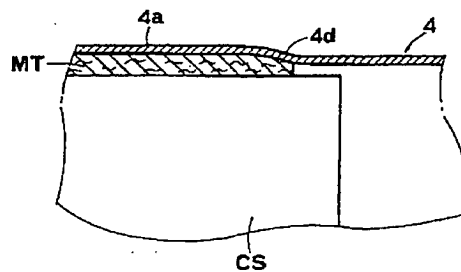
【図4】



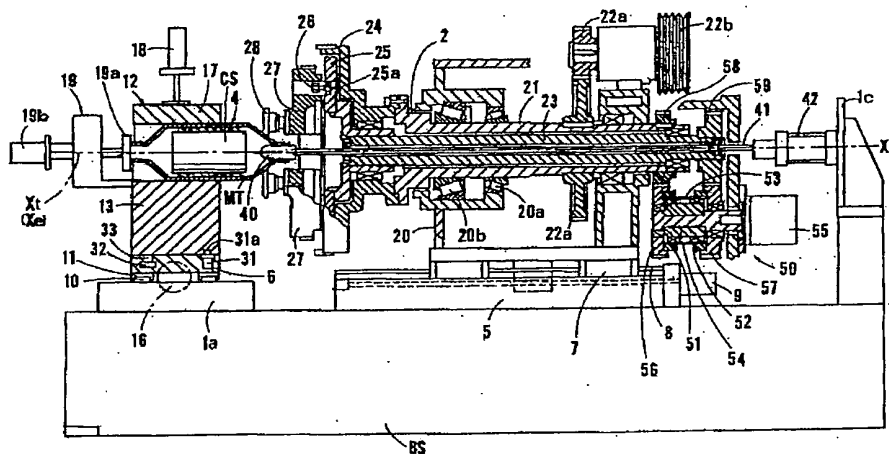
【図7】



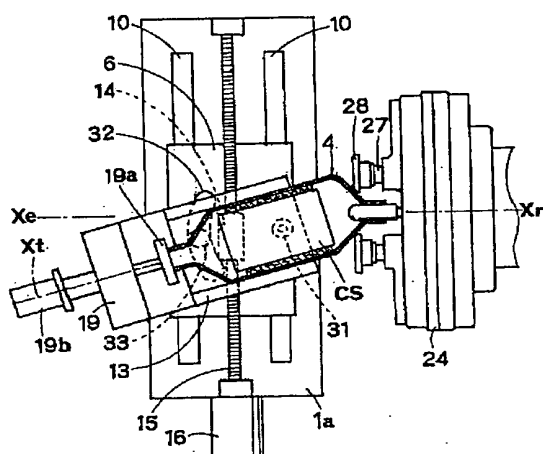
【図8】



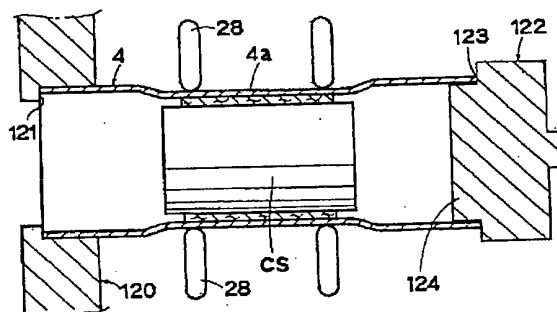
【図5】



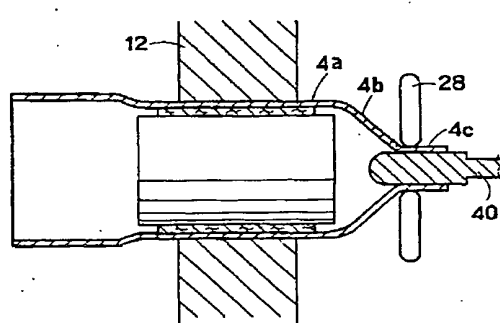
【図6】



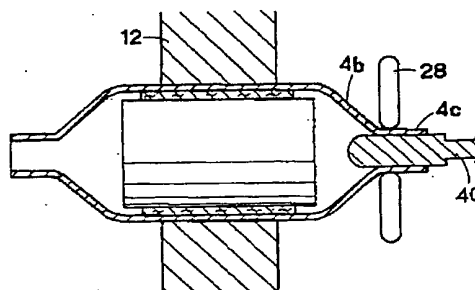
【図9】



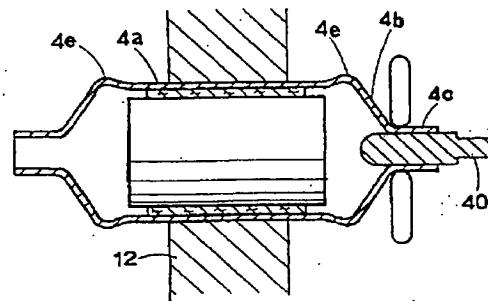
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
B21D 41/04

識別記号

FI
B01D 53/36

テーマコード (参考)
C

THIS PAGE BLANK (USPTO)